

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-253317

(43)Date of publication of application : 18.09.2001

(51)Int.Cl.

B60R 22/48

B60R 21/01

B60R 22/44

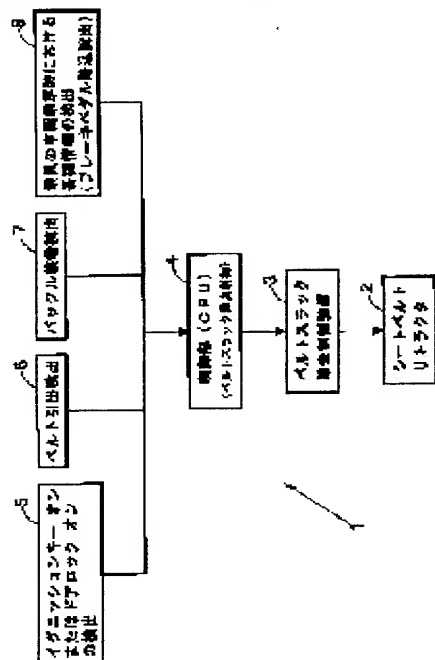
(21)Application number : 2000-070497

(71)Applicant : TAKATA CORP

(22)Date of filing : 14.03.2000

(72)Inventor : FUJII HIROAKI

## (54) SEAT BELT SYSTEM



## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a seat belt system capable of eliminating the belt slack generated by occupant's movement as thoroughly as possible even if a belt tension is set to be very small in normal wearing of the seat belt.

**SOLUTION:** In this seat belt system, a CPU 4 operates and controls a belt slack controller 3 to execute belt slack elimination control on the basis of each detection information from an ignition key ON or door lock ON detection means 5, a belt pull out detection means 6, a buckling detection means 7, and a brake pedal-stepping detection means 8 detecting brake pedal-stepping information that is various kinds of information when an occupant gets in a vehicle. The belt slack controller 3 operates and controls a seat belt retractor 2 to eliminate the belt slack and to set the belt tension to be substantially zero in the normal tearing of the seat belt.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A seat belt system provided with seat belt retractor which rolls round a seat belt by a motor drive at least, comprising:

A belt slack removal control device which performs belt slack removal control.

By carrying out operation control of said belt slack controller based on at least one of the varieties of information at the time of vehicles entrainment of crew members, such as vehicle operation information at the time of a crew member vehicles entrainment, vehicle behavior information, crew member behavioral information, and road state information. A control device set up so that belt slack may be removed at the time of usual wearing of a seat belt and a belt tension may be set to 0 or about 0.

[Claim 2]A variety of information at the time of said crew member's vehicles entrainment Brake-pedal treading-in information, The seat belt system according to claim 1 being at least one of brake-pedal release information, accelerator pedal treading-in information, accelerator pedal release information, steering information, steering return information, a crew member's behavioral information, behavioral information of vehicles, and the road state information.

[Claim 3]In an emergency of a vehicle collision being predicted based on at least one of said the varieties of information. The seat belt system according to claim 1 or 2 characterized by making it increase a belt tension from the time of usual wearing of a seat belt while said control device makes belt slack removal control perform to a belt slack removal control device.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]While this invention is carried, for example in vehicles, such as a car, it belongs to the technical field of the seat belt system for carrying out restricted protection of the crew member with a seat belt and a motor performs rolling-up storing of webbing especially at the time of seat belt un-equipping. It belongs to the technical field of a seat belt system provided with the seat belt winding device by the motor rolling-up method which performs belt tension control by rolling round webbing by a motor with the signal from a crew member's seat belt mounting state and the outside.

[0002]

[The conventional technical field] For example, the seat belt system attached to the seat of vehicles, such as a car, is provided with seat belt retractor, and this seat belt retractor, general -- a spring -- while a seat

belt is always energized in the rolling-up direction with a spring and a belt sticks a crew member at the time of belt wearing, a seat belt is rolled round at the time of belt wearing release, and it stores. This seat belt retractor has prevented the forward movement by a crew member's inertia by preventing the drawer of a seat belt in emergencies at the time of a vehicle collision, etc.

[0003] Thus, in the conventional seat belt system. Since belt tension is not controlled only by the seat belt always being energized in the belt rolling-up direction with the spring, Since the handling of a seat belt is not not only light, but belt drawer power becomes large at the time of the drawer of a seat belt and a crew member is bound tight by the energizing force of a spring at the time of the usual wearing, a crew member comes to bear a feeling of oppression. Then, if spring power of a return spring is weakened in order to make small the feeling of oppression to the crew member in the time of the usual wearing, the rolling-up power of a seat belt will become small, and the storing nature of a seat belt will fall.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since it is such, these people without using a return spring for rolling up of a seat belt, Because it is made to roll round the seat belt for rolling-up storing of the seat belt at the time of seat belt un-equipping, and the belt tension control at the time of seat belt wearing with the driving force of a motor. Patent application of the seat belt winding device by the motor rolling-up method which was made to roll round the seat belt without using a return spring is carried out (Japanese Patent Application No. No. 010184 [ 11 to ]).

[0005] According to this seat belt winding device, by controlling the driving force of a motor according to wearing of a seat belt and a non-mounting situation. Since it becomes controllable appropriately about a belt tension, rolling-up power of a seat belt can be enlarged at the time of seat belt un-equipping, and the storing nature of a seat belt can be improved, While the belt slack between a crew member and a seat belt is removable at the time of usual wearing of a seat belt, make the belt tension of a seat belt small and a crew member's feeling of oppression is canceled, Comfort nature can be improved, and also a belt tension can be enlarged in an emergency, and a crew member's restricted protection can be ensured now.

[0006] By the way, at the time of usual wearing of a seat belt, a belt tension is made as small as possible to a crew member, Although it is desirable to raise comfort nature as much as possible, since it is carried out because detection of the belt slack at the time of wearing usually measures a belt tension, When a belt tension is set as a very small value like 0 or about 0, it will become difficult to detect belt slack certainly. However, in the case where belt slack has become a belt tension is usually set up very small in this way at the time of wearing, and is hard to be detected, For example, it is ideal to enable it to remove the belt slack generated by this crew member's movement as much as possible in the state where it returned to the regular seated posture again after crew members, such as a thief, moved.

[0007] This invention is made in view of such a situation, and the purpose, Even if the belt tension at the time of usual wearing of a seat belt is set up very small, it is providing the seat belt system from which this belt slack usually generated in a crew member's movement at the time of wearing is removable as much as possible.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order that this invention may solve the above-mentioned technical problem, an invention of claim 1 is characterized by that a seat belt system provided with seat belt retractor

which rolls round a seat belt by a motor drive at least comprises:

A belt slack removal control device which performs belt slack removal control.

By carrying out operation control of said belt slack controller based on at least one of the varieties of information at the time of vehicles entrainment of crew members, such as vehicle operation information at the time of a crew member vehicles entrainment, vehicle behavior information, crew member behavioral information, and road state information. A control device set up so that belt slack may be removed at the time of usual wearing of a seat belt and a belt tension may be set to 0 or about 0.

[0009]A variety of information [ invention / of claim 2 ] at the time of said crew member's vehicles entrainment, It is characterized by being at least one of brake-pedal treading-in information, brake-pedal release information, accelerator pedal treading-in information, accelerator pedal release information, steering information, steering return information, a crew member's behavioral information, behavioral information of vehicles, and the road state information. In an emergency of a vehicle collision being predicted based on at least one of said the varieties of information, an invention of claim 3. While said control device makes belt slack removal control perform to a belt slack removal control device, it is characterized by making it increase a belt tension from the time of usual wearing of a seat belt.

[0010]

[Function]In the seat belt system concerning this invention constituted in this way, at the time of usual wearing of a seat belt, a seat belt comes to fit a crew member, as there is no belt slack and a belt tension is moreover substantially set to 0 very small. Therefore, the feeling of oppression at the time of seat belt wear stops almost embracing a crew member, and the comfort nature in the time of usual wearing of a seat belt comes to be held more certainly. And even if a belt tension is usually set as the very small value of 0 or about 0 at the time of wearing, the restrictiveness of a crew member with the seat belt in an emergency is maintained more certainly.

[0011]Belt slack removal control comes to be performed using the variety of information at the time of a crew member's vehicles entrainment. Therefore, belt slack is prevented from remaining occurring at the time of usual wearing of a seat belt. The comfort nature in the time of wearing is thereby usually held more effectively, and, moreover, the restrictiveness of a crew member with the seat belt in an emergency is maintained more certainly. And belt slack removal control is not only performed in an emergency, but when a belt tension increases, crew member binding force becomes large.

[0012]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, an embodiment of the invention is described using a drawing.

Drawing 1 is a block diagram showing typically an example of the embodiment of the seat belt system of this invention. As shown in drawing 1, the seat belt system 1 of this example, Fundamentally, while rolling round a seat belt by a motor drive, The seat belt retractor 2 which prevents the cash drawer of a seat belt when predetermined deceleration acts on the body, The belt slack removal control device 3 which controls slack removal of a seat belt by controlling seat belt rolling up of the seat belt retractor 2, Usually, the control section (henceforth CPU) 4 which controls the belt slack removal control device 3 in order to remove belt slack at the time of wearing, Ignition Keown who detects one [ one or the door lock of the ignition key which detects what / one / the thing / the ignition key ], or the door lock on detection means 5, It comprises the

belt drawer detection means 6 to detect a belt drawer, the buckle mounting detecting means 7 which detects that the insertion stop of the tongue was carried out at the buckle, and the brake-pedal treading-in detection means 8 to detect the brake-pedal treading-in information which is a variety of information at the time of a crew member's vehicles entrainment. And each of these detection means 5, 6, 7, and 8 are connected to CPU4, respectively.

[0013]The motor of the seat belt retractor 2 is made to serve a double purpose, and the belt slack removal control device 3 removes belt slack by rotating the reel of the seat belt retractor 2 directly by the driving torque of this motor, and rolling round a seat belt. CPU4 Ignition Keown or the door lock on detection means 5, Based on each output signal from the belt drawer detection means 6, the buckle mounting detecting means 7, and the brake-pedal treading-in detection means 8, a belt slack elimination signal is outputted to the belt slack removal control device 3.

[0014]Next, an operation of belt slack removal control of the seat belt system of this example constituted in this way is explained. As shown in drawing 2, it is judged [ occurring ] by CPU4 the one [ Step S1 / the ignition key ] based on the detecting signal from ignition Keown or the door lock on detection means 5 first, whether it is and there is any end, one [ the door lock ], or it does not carry out. If one [ an ignition key or a door lock ] is judged, it will end as it is and belt slack removal control will be again started from a start.

[0015]If one [ Step S1 / the ignition key or the door lock ] is judged, it will be judged whether the crew member took vehicles, it was judged that it sat down to the vehicle seat, and the drawer of the seat belt was continuously started based on the detecting signal from the belt drawer detection means 6 at Step S2. If it is judged that the drawer of a seat belt is not started, it will be ended as it is and belt slack removal control will be again started from a start. It is judged that the drawer of the seat belt was started in order that a crew member might wear a seat belt when it was judged that the drawer of the seat belt was started at Step S2, It is judged whether it was equipped with whether based on the detecting signal from the buckle mounting detecting means 7, the insertion stop of the tongue was carried out at the buckle at Step S3 and a buckle that is,. If it is judged that it is not equipped with a buckle, it will be ended as it is and belt slack removal control will be again started from a start.

[0016]When it was judged that it was equipped with the buckle at Step S3 and the time which has passed since the time of this buckle wearing in step S4 exceeds the set period of a timer, the motor which is the belt slack removal control device 3 drives by CPU4 at Step S5, and rolling up of a seat belt is performed. The seat belt which this pulled out too much because of a crew member's seat belt wear is rolled round. Then, it is judged whether the belt tension occurred based on the detecting signal from the belt tension detection means which is not illustrated at Step S6. If it is judged that the belt tension has not occurred, belt rolling up by a motor will be performed continuously as it is. It replaces with continuing belt rolling up by a motor in this way, Form a timer, although not illustrated, and only the set period which can remove belt slack since it was judged at which that the belt tension had not occurred and which was set up beforehand operates this timer, Only the operating time of this timer drives a motor, it shifts to processing of the motor stop of Step S7 after that, and the drive of a motor can also be controlled to stop a motor.

[0017]If belt slack is removed by belt rolling up by a motor and belt tension generating is detected, rotation of a motor will stop at Step S7, and belt rolling up by a motor will be completed. The seat belt which this pulled out too much is rolled round, belt slack is removed, and a seat belt is set to the state where the crew

member was fitted. Since a belt tension occurs and a motor is immediately suspended at this time, the belt tension is very small by 0 substantially. Therefore, even if a crew member wears a seat belt, he hardly bears a feeling of oppression, and his comfort nature in the time of usual wearing of a seat belt improves. Since belt slack is removed, a belt tension increases promptly to a predetermined value by belt rolling up by the seat belt retractor 2 in an emergency, and a crew member comes to be certainly restrained with a seat belt. Thereby, at the time of usual wearing of a seat belt, the comfort nature to a crew member is good, and, moreover, the restrictiveness of a crew member with a seat belt comes to improve in an emergency.

[0018]While vehicles are running in this state, it is judged whether brake-pedal treading in for a brake was usually detected at Step S8. Brake-pedal treading in is not detected based on the detecting signal from the brake-pedal treading-in detection means 8, if it is judged that it does not get into a brake pedal, it will be ended as it is and belt slack removal control will be again started from a start. Brake-pedal treading in is detected based on the detecting signal from the brake-pedal treading-in detection means 8, if it is judged that it got into the brake pedal, it will shift to processing of the above-mentioned step 4, and CPU4 will perform processing after Step 4.

[0019]That is, when the time which has passed since the time of this brake-pedal treading-in detection in step S4 exceeds the set period of a timer, processing of rolling up of the seat belt by a motor drive is performed at Step S5. However, since generating of a small belt tension is detected at this time shortly after belt slack has not occurred, processing of Step S7 is performed, and most motors stop, without driving. That is, a motor is not driven substantially. At the time of the execution start of processing of rolling up of the seat belt by the motor drive in Step S5. Usually, in order to take things, such as a console box, by a mounting state, a crew member moves from a regular seated posture, a seat belt is pulled out or a seat belt is pulled out by the crew member's himself belt drawer operation. If belt slack has occurred, a motor will rotate at Step S5 and belt rolling up will be performed. And if belt slack is removed like the above-mentioned case and belt tension generating is detected, rotation of a motor will stop and belt rolling up by a motor will be completed. Thereby, again, a seat belt is set to the state where the crew member without belt slack was fitted, and a belt tension will become very small by 0 substantially also at this time. Therefore, while he hardly bears a feeling of oppression even if a crew member wears a seat belt, and the comfort nature in the time of usual wearing of a seat belt is held, the restrictiveness of a crew member with the seat belt in an emergency is maintained. Most especially things that belt slack remains occurring at the time of usual wearing of a seat belt since treading in of a brake pedal is usually repeatedly performed at the time of a run are lost.

[0020]As detection of brake-pedal treading in which is a variety of information at the time of a crew member's vehicles entrainment, as shown in drawing 3, there is detection of treading-in displacement of a brake pedal, detection of the treading-in speed of the pedal, or detection of the treading-in acceleration of the pedal.

[0021]By the way, treading in of the brake pedal in an emergency for the collision with an obstacle being predicted in addition to treading in of the brake pedal for the above-mentioned usual brake, and performing a slam on the brake is one of treading in of the brake pedal at the time of usual wearing of a seat belt. In treading in of the brake pedal in emergencies, such as prediction of a collision, although belt slack removal control is performed, a belt tension is usually increased from 0 at the time of wearing, or about 0, and it is

necessary to enlarge crew member binding force. Then, based on detection of treading-in displacement of the above-mentioned brake pedal, detection of the treading-in speed of the pedal, or detection of the treading-in acceleration of the pedal, it judges that it is treading in of the brake pedal in an emergency. Based on other information, including the relative distance of detection of treading in of a brake pedal, and the obstacle by a radar, relative velocity, etc., it can also judge that it is treading in of the brake pedal in an emergency.

[0022] Thus, according to the seat belt system of this example, there is no belt slack, and moreover a belt tension can set a seat belt to 0 substantially very small, and it can be made to fit a crew member at the time of usual wearing of a seat belt. Therefore, while not making most feelings of oppression at the time of seat belt wear bear to a crew member but being able to hold more certainly the comfort nature in the time of usual wearing of a seat belt, the restrictiveness of a crew member with the seat belt in an emergency can be maintained more certainly. Since treading in of a brake pedal is usually especially performed repeatedly at the time of a run, belt slack can be prevented from remaining occurring at the time of usual wearing of a seat belt. And it increases a belt tension and it not only performs belt slack removal control in an emergency, but can enlarge crew member binding force.

[0023] As shown in drawing 3 other than detection of treading in of the above-mentioned brake pedal as detection of the variety of information at the time of a crew member's vehicles entrainment for belt slack removal control, there is the following detection. That is, there is detection of release of a brake pedal and there is detection of release displacement of this brake pedal, detection of the breakaway speed of the pedal, or detection of the release acceleration of the pedal. There is detection of treading in of an accelerator pedal as detection of other varieties of information, and there is detection of treading-in displacement of an accelerator pedal, detection of the treading-in speed of the pedal, or detection of the treading-in acceleration of the pedal as detection of this accelerator pedal treading in. There is detection of release of an accelerator pedal as detection of other varieties of information, and there is detection of release displacement of an accelerator pedal, detection of the breakaway speed of the pedal, or detection of the release acceleration of the pedal as detection of this accelerator pedal release.

[0024] There is detection of steering of a handle as detection of other varieties of information, and there is detection of a steering angle, detection of steering speed, or detection of steering acceleration as detection of this steering. There is detection of the steering return which is return of a handle as detection of other varieties of information, and there is detection of steering return displacement, detection of a steering return speed, or detection of steering return acceleration as detection of this steering return.

[0025] Although detection of the above variety of information is the information about operation of vehicles, there is detection of the action of the crew member who has taken vehicles, for example. As this crew member behavior detection, when detection of the sheet load at the time of a crew member's sheet seating and a crew member move, the crew member behavior detection by the picture using the picture detecting means of the camera etc. which were formed in detection of sheet distribution-of-load change and vehicles, or the crew member behavior detection by infrared rays occurs. As detection of other varieties of information, there is detection of the action of vehicles and there is detection of the spin of vehicles, detection of acceleration of vehicles, detection of a slowdown of vehicles, detection of idling of a wheel, or detection detection of the lock of a wheel as detection of the action of these vehicles.

[0026]As detection of this road state with detection of a road state, there is detection of a level way, detection of an uphill, downhill detection, detection of the left ramp, detection of a dextroversion ramp, detection of a paving road, or detection of a non-paving road as detection of a variety of information. Although not illustrated, there are detection of a straight-line way, detection of a curved path, etc. as detection of a road state. Especially the information by steering detection, crew member behavior detection, vehicle behavior detection, and road state detection is not only used for belt slack removal control, but is used among detection of these varieties of information for the belt tension increase control in an emergency. Belt slack removal control can be performed by combining the above-mentioned variety of information mutually, and using.

[0027]

[Effect of the Invention]According to the seat belt system of this invention, there is no belt slack, and moreover a belt tension can set a seat belt to 0 substantially very small, and it can be made to fit a crew member at the time of usual wearing of a seat belt so that clearly from the above explanation. Therefore, most feelings of oppression at the time of seat belt wear are not made to bear to a crew member, but the comfort nature in the time of usual wearing of a seat belt can be held more certainly. And even if it usually sets a belt tension as the very small value of 0 or about 0 at the time of wearing, the restrictiveness of a crew member with the seat belt in an emergency can be maintained more certainly.

[0028]Since it is made to perform belt slack removal control especially using the variety of information at the time of a crew member's vehicles entrainment, belt slack can be prevented from remaining occurring at the time of usual wearing of a seat belt. Thereby, the comfort nature in the time of wearing can usually be held more effectively, and, moreover, the restrictiveness of a crew member with the seat belt in an emergency can be maintained more certainly. And it not only performs belt slack removal control in an emergency, but it can enlarge crew member binding force by increasing a belt tension.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-253317  
(P2001-253317A)

(43) 公開日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 0 R 22/48		B 6 0 R 22/48	B 3 D 0 1 8
			F
21/01		21/01	
22/44		22/44	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-70497 (P2000-70497)

(22) 出願日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(71) 出願人 000108591

タカタ株式会社

東京都港区六本木1丁目4番30号

(72) 発明者 藤居弘昭

東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ株式会社内

(74) 代理人 100094787

弁理士 青木 健二 (外7名)

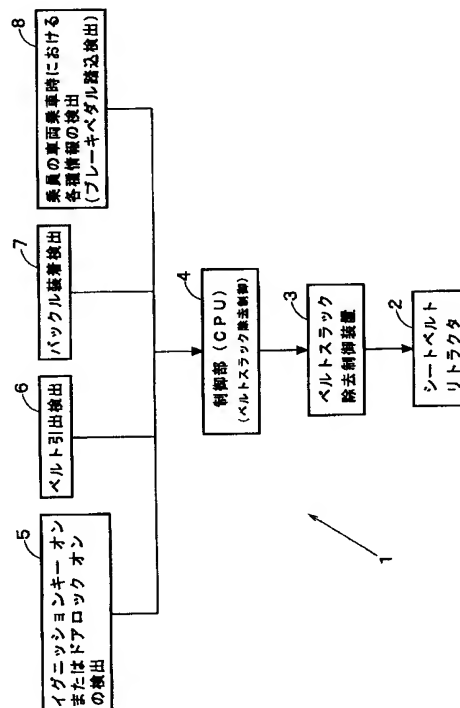
Fターム (参考) 3D018 MA01 PA01 PA09

(54) 【発明の名称】 シートベルトシステム

(57) 【要約】

【課題】 シートベルトの通常装着時のベルトテンションが非常に小さく設定されても、この通常装着時において乗員の移動で発生したベルトスラックを可能な限り除去できるシートベルトシステムを提供する。

【解決手段】 CPU 4は、イグニッションキーオンまたはドアロックオン検出手段5、ベルト引出検出手段6、バックル装着検出手段7および乗員の車両乗車時における各種情報であるブレーキペダル踏込情報を検出手段8からの各検出情報に基づいてベルトスラック制御装置3を作動制御してベルトスラック除去制御を行う。ベルトスラック制御装置3はシートベルトリトラクタ2を作動制御して、シートベルトの通常装着時は、ベルトスラックを除去するとともにベルトテンションを実質的に0となるように設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータ駆動によりシートベルトを巻き取るシートベルトリトラクタを少なくとも備えているシートベルトシステムにおいて、ベルトスラック除去制御を行うベルトスラック除去制御装置と、乗員の車両乗車時における、車両運転情報、車両挙動情報、乗員挙動情報および道路状況情報等の乗員の車両乗車時における各種情報の少なくとも 1 つに基づいて前記ベルトスラック制御装置を作動制御することで、シートベルトの通常装着時にベルトスラックを除去しかつベルトテンションを 0 またはほぼ 0 となるように設定する制御装置と、を備えていることを特徴とするシートベルトシステム。

【請求項 2】 前記乗員の車両乗車時における各種情報は、ブレーキペダル踏込情報、ブレーキペダル解放情報、アクセルペダル踏込情報、アクセルペダル解放情報、操舵情報、操舵戻り情報、乗員の挙動情報、車両の挙動情報、道路状況情報の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 記載のシートベルトシステム。

【請求項 3】 前記各種情報の少なくとも 1 つに基づいて車両衝突が予測される等の緊急時には、前記制御装置がベルトスラック除去制御装置にベルトスラック除去制御を行わせるとともに、ベルトテンションをシートベルトの通常装着時より増大させるようにしたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のシートベルトシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば自動車等の車両に搭載され、乗員をシートベルトにより拘束保護するためのシートベルトシステムの技術分野に属し、特に、シートベルト非装着時にモータでウェビングの巻取格納を行うとともに、乗員のシートベルト装着状態や外部からの信号によりモータでウェビングを巻き取ることでベルトテンション制御を行うモータ巻取方式によるシートベルト巻取装置を備えているシートベルトシステムの技術分野に属するものである。

## 【0002】

【従来の技術分野】 例えば自動車等の車両の座席に付設されるシートベルトシステムはシートベルトリトラクタを備えており、このシートベルトリトラクタは、一般に、ぜんまいばねによりシートベルトを常時巻き取り方向に付勢して、ベルト装着時にはベルトが乗員に密着させるとともに、ベルト装着解除時にはシートベルトを巻き取り、格納するようになっている。また、このシートベルトリトラクタは、車両衝突時などの緊急時にはシートベルトの引出を阻止することにより、乗員の慣性による前方移動を阻止している。

【0003】 このように、従来のシートベルトシステムでは、シートベルトがばねにより常時ベルト巻き取り方

向に付勢されているだけでベルト張力が制御されないため、シートベルトの引出時にベルト引出力が大きくなってシートベルトの取扱いが軽快でないばかりでなく、通常の装着時にばねの付勢力で乗員が締め付けられるので、乗員は圧迫感を抱くようになる。そこで、通常の装着時での乗員への圧迫感を小さくするために、リターンスプリングのばね力を弱くすると、シートベルトの巻取力が小さくなり、シートベルトの格納性が低下してしまう。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このようなことから、本出願人は、シートベルトの巻取にリターンスプリングを用いずに、シートベルト非装着時におけるシートベルトの巻取格納およびシートベルト装着時のベルトテンション制御のためのシートベルトの巻取をモータの駆動力で行うようにすることで、リターンスプリングを用いずにシートベルトの巻取を行うようにしたモータ巻取方式によるシートベルト巻取装置の特許出願している（特願平 11-010184 号）。

【0005】 このシートベルト巻取装置によれば、シートベルトの装着、非装着状況に応じてモータの駆動力を制御することで、ベルトテンションを適切に制御可能となるので、シートベルト非装着時にはシートベルトの巻取力を大きくしてシートベルトの格納性を向上することができ、また、シートベルトの通常装着時には乗員とシートベルトとの間のベルトスラックを除去できるとともにシートベルトのベルトテンションを小さくして乗員の圧迫感を解消し、コンフォート性を向上することができ、更に緊急時にはベルトテンションを大きくして乗員の拘束保護を確実にすることができるようになる。

【0006】 ところで、シートベルトの通常装着時には乗員に対してベルトテンションを可能な限り小さくして、コンフォート性を可能な限り向上させることが望ましいが、通常装着時のベルトスラックの検出がベルトテンションを測定することで行われているため、ベルトテンションを例えば 0 またはほぼ 0 のような非常に小さい値に設定した場合、ベルトスラックを確実に検出することが難しくなってしまう。しかし、このように通常装着時にベルトテンションが非常に小さく設定され、ベルトスラックが検出され難くなっている場合において、例えば物取り等の乗員が移動した後再び正規の着座姿勢に戻った状態では、この乗員の移動によって発生したベルトスラックを可能な限り除去できるようにすることが理想的である。

【0007】 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、シートベルトの通常装着時のベルトテンションが非常に小さく設定されても、この通常装着時において乗員の移動で発生したベルトスラックを可能な限り除去できるシートベルトシステムを提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 前述の課題を解決するために、請求項1の発明は、モータ駆動によりシートベルトを巻き取るシートベルトリトラクタを少なくとも備えているシートベルトシステムにおいて、ベルトスラック除去制御を行うベルトスラック除去制御装置と、乗員の車両乗車時における、車両運転情報、車両挙動情報、乗員挙動情報および道路状況情報等の乗員の車両乗車時における各種情報の少なくとも1つに基づいて前記ベルトスラック制御装置を作動制御することで、シートベルトの通常装着時にベルトスラックを除去しかつベルトテンションを0またはほぼ0となるように設定する制御装置とを備えていることを特徴としている。

【0009】 また、請求項2の発明は、前記乗員の車両乗車時における各種情報が、ブレーキペダル踏込情報、ブレーキペダル解放情報、アクセルペダル踏込情報、アクセルペダル解放情報、操舵情報、操舵戻り情報、乗員の挙動情報、車両の挙動情報、道路状況情報の少なくとも1つであることを特徴としている。更に、請求項3の発明は、前記各種情報の少なくとも1つに基づいて車両衝突が予測される等の緊急時には、前記制御装置がベルトスラック除去制御装置にベルトスラック除去制御を行わせるとともに、ベルトテンションをシートベルトの通常装着時より増大させるようにしたことを特徴としている。

## 【0010】

【作用】 このように構成された本発明に係るシートベルトシステムにおいては、シートベルトの通常装着時には、シートベルトは、ベルトスラックがなくしかもベルトテンションが非常に小さく実質的に0となるようにして乗員にフィットされるようになる。したがって、乗員はシートベルト着用時の圧迫感がほとんど抱かなくなり、シートベルトの通常装着時でのコンフォート性がより確実に保持されるようになる。しかも、通常装着時にベルトテンションが0またはほぼ0の非常に小さい値に設定されても、緊急時のシートベルトによる乗員の拘束性がより確実に維持される。

【0011】 また、乗員の車両乗車時における各種情報を用いてベルトスラック除去制御が行われるようになる。したがって、シートベルトの通常装着時にベルトスラックが発生したままになることが防止される。これにより、通常装着時でのコンフォート性がより効果的に保持され、しかも緊急時のシートベルトによる乗員の拘束性がより確実に維持される。しかも、緊急時にはベルトスラック除去制御が行われるばかりでなく、ベルトテンションが増大することにより、乗員拘束力が大きくなる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】 以下、図面を用いて、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明のシートベルトシ

ステムの実施の形態の一例を模式的に示すブロック図である。図1に示すように、この例のシートベルトシステム1は、基本的には、モータ駆動によりシートベルトの巻取りを行うとともに、車体に所定の減速度が作用されたときシートベルトの引出しを阻止するシートベルトリトラクタ2と、シートベルトリトラクタ2のシートベルト巻取りを制御することによりシートベルトのスラック除去を制御するベルトスラック除去制御装置3と、通常装着時にベルトスラックを除去するためにベルトスラック除去制御装置3を制御する制御部（以下、CPUともいう）4と、イグニッションキーがオンしたことを検出するイグニッションキーのオンまたはドアロックがオンされたことを検出するイグニッションキーオンまたはドアロックオン検出手段5と、ベルト引出を検出するベルト引出検出手段6と、タンクがバックルに挿入係止されたことを検出するバックル装着検出手段7と、乗員の車両乗車時における各種情報であるブレーキペダル踏込情報を検出するブレーキペダル踏込検出手段8とから構成されている。そして、CPU4にはこれらの各検出手段5,6,7,8がそれぞれ接続されている。

【0013】 ベルトスラック除去制御装置3はシートベルトリトラクタ2のモータが兼用されており、このモータの駆動トルクでシートベルトリトラクタ2のリールを直接回転させてシートベルトの巻取りを行うことにより、ベルトスラックを除去するものである。CPU4は、イグニッションキーオンまたはドアロックオン検出手段5と、ベルト引出検出手段6と、バックル装着検出手段7と、ブレーキペダル踏込検出手段8とからのそれぞれの出力信号に基づいてベルトスラック除去信号をベルトスラック除去制御装置3に出力するようになって

いる。【0014】 次に、このように構成されたこの例のシートベルトシステムのベルトスラック除去制御の作用について説明する。図2に示すように、まずステップS1でイグニッションキーオンまたはドアロックオン検出手段5からの検出信号に基づいてイグニッションキーがオンしたかあるいはしないか、またはドアロックがオンしたかあるいはしないかが、CPU4によって判断される。イグニッションキーまたはドアロックがオンしないと判断されると、ベルトスラック除去制御はそのまま終了し、再びスタートから開始される。

【0015】 ステップS1でイグニッションキーまたはドアロックがオンしたと判断されると、乗員が車両に乗車して車両シートに着座したと判断され、続いてステップS2でベルト引出検出手段6からの検出信号に基づいてシートベルトの引出が開始されたか否かが判断される。シートベルトの引出が開始されないと判断されると、ベルトスラック除去制御はそのまま終了され、再びスタートから開始される。ステップS2でシートベルトの引出が開始されたと判断されると、乗員がシートベル

トを着用するためシートベルトの引出を開始したと判断され、ステップS3でバックル装着検出手段7からの検出信号に基づいてタンクがバックルに挿入係止されたか否か、つまりバックルが装着されたか否かが判断される。バックルが装着されないと判断されると、ベルトスラック除去制御はそのまま終了され、再びスタートから開始される。

【0016】ステップS3でバックルが装着されたと判断されると、ステップS4でこのバックル装着時から経過した時間がタイマの設定時間を超えたとき、ステップS5でCPU4によりベルトスラック除去制御装置3であるモータが駆動され、シートベルトの巻取が行われる。これにより、乗員がシートベルト着用のために余分に引き出したシートベルトが巻き取られる。続いて、ステップS6で図示しないベルトテンション検出手段からの検出信号に基づいてベルトテンションが発生したか否かが判断される。ベルトテンションが発生していないと判断されると、モータによるベルト巻取がそのまま続行して行われる。なお、このようにモータによるベルト巻取を続行することに代えて、図示しないタイマを設け、このタイマをベルトテンションが発生していないと判断されたときからベルトスラックが除去可能な予め設定された設定時間だけ作動させ、このタイマの作動時間だけモータを駆動し、その後ステップS7のモータ停止の処理に移行してモータを停止させるようにモータの駆動を制御することもできる。

【0017】モータによるベルト巻取でベルトスラックが除去され、ベルトテンション発生が検出されると、ステップS7でモータの回転が停止し、モータによるベルト巻取が終了する。これにより、余分に引き出したシートベルトが巻き取られてベルトスラックが除去され、シートベルトは乗員にフィットした状態にセットされる。このとき、ベルトテンションが発生してすぐにモータが停止されるので、ベルトテンションが実質的に0で非常に小さいものとなっている。したがって、乗員はシートベルトを着用しても圧迫感をほとんど抱くことがなく、シートベルトの通常装着時でのコンフォート性が向上する。また、ベルトスラックが除去されているので、緊急時にシートベルトリトラクタ2によるベルト巻取でベルトテンションが所定の値に迅速に増大してシートベルトにより乗員が確実に拘束されるようになる。これにより、シートベルトの通常装着時には乗員に対するコンフォート性が良好であり、しかも緊急時にはシートベルトによる乗員の拘束性が向上するようになる。

【0018】この状態で車両が走行しているとき、ステップS8で通常ブレーキのためのブレーキペダル踏込が検出されたか否かが判断される。ブレーキペダル踏込検出手段8からの検出信号に基づいてブレーキペダル踏込が検出されなく、ブレーキペダルが踏み込まれないと判断されると、ベルトスラック除去制御はそのまま終了さ

れ、再びスタートから開始される。また、ブレーキペダル踏込検出手段8からの検出信号に基づいてブレーキペダル踏込が検出され、ブレーキペダルが踏み込まれたと判断されると、前述のステップ4の処理に移行し、CPU4はステップ4以降の処理を実行する。

【0019】すなわち、ステップS4でこのブレーキペダル踏込検出時から経過した時間がタイマの設定時間を超えたとき、ステップS5でモータ駆動によるシートベルトの巻取の処理が実行される。しかし、このとき、ベルトスラックが発生していないと小さなベルトテンションの発生がすぐに検出されるので、ステップS7の処理が実行され、モータはほとんど駆動することなく停止される。つまり、モータは実質的に駆動されない。また、ステップS5でのモータ駆動によるシートベルトの巻取の処理の実行開始時に、通常装着状態で例えばコンソールボックス等の物を取るため等に乗員が正規着座姿勢から移動してシートベルトが引き出されたり、乗員自らのベルト引出動作によりシートベルトが引き出されたりして、ベルトスラックが発生していると、ステップS5でモータが回転され、ベルト巻取が実行される。そして、前述の場合と同様にベルトスラックが除去され、ベルトテンション発生が検出されると、モータの回転が停止し、モータによるベルト巻取が終了する。これにより、再びシートベルトはベルトスラックがない乗員にフィットした状態にセットされ、このときにもベルトテンションは実質的に0で非常に小さいものとなる。したがって、乗員はシートベルトを着用しても圧迫感をほとんど抱くことがなく、シートベルトの通常装着時でのコンフォート性が保持されるとともに、緊急時のシートベルトによる乗員の拘束性が維持される。特に、ブレーキペダルの踏込が通常走行時には繰り返行われることから、シートベルトの通常装着時にベルトスラックが発生したままになることはほとんどなくなる。

【0020】乗員の車両乗車時における各種情報であるブレーキペダル踏込の検出としては、図3に示すようにブレーキペダルの踏込変位の検出、同ペダルの踏込速度の検出あるいは同ペダルの踏込加速度の検出等がある。

【0021】ところで、シートベルトの通常装着時におけるブレーキペダルの踏込には、前述の通常ブレーキのためのブレーキペダルの踏込以外に、障害物との衝突が予測されて急ブレーキを行うための緊急時のブレーキペダルの踏込がある。衝突の予測等の緊急時のブレーキペダルの踏込では、ベルトスラック除去制御を行うが、ベルトテンションを通常装着時の0またはほぼ0より増大して乗員拘束力を大きくする必要がある。そこで、緊急時のブレーキペダルの踏込であることを、前述のブレーキペダルの踏込変位の検出、同ペダルの踏込速度の検出あるいは同ペダルの踏込加速度の検出に基づいて判断するようにする。また、ブレーキペダルの踏込の検出と例えばレーダによる障害物との相対距離や相対速度等の他

の情報とに基づいて、緊急時のブレーキペダルの踏込であることを判断することもできる。

【0022】このようにこの例のシートベルトシステムによれば、シートベルトの通常装着時には、シートベルトをベルトスラックがなくしかもベルトテンションが非常に小さく実質的に0にして乗員にフィットさせることができる。したがって、乗員に対してシートベルト着用時の圧迫感をほとんど抱かせず、シートベルトの通常装着時でのコンフォート性をより確実に保持できるとともに、緊急時のシートベルトによる乗員の拘束性をより確

実に維持できる。特に、ブレーキペダルの踏込が通常走行時には繰り返行われることから、シートベルトの通常装着時にベルトスラックが発生したままになることを防止できる。しかも、緊急時にはベルトスラック除去制御を行うばかりでなく、ベルトテンションを増大して、乗員拘束力を大きくすることができる。

【0023】なお、ベルトスラック除去制御のための、乗員の車両乗車時における各種情報の検出としては、前述のブレーキペダルの踏込の検出の他に、図3に示すように次のような検出がある。すなわち、ブレーキペダルの解放の検出があり、このブレーキペダルの解放変位の検出、同ペダルの解放速度の検出あるいは同ペダルの解放加速度の検出等がある。また、他の各種情報の検出として、アクセルペダルの踏込の検出があり、このアクセルペダル踏込の検出としては、アクセルペダルの踏込変位の検出、同ペダルの踏込速度の検出あるいは同ペダルの踏込加速度の検出等がある。更に、他の各種情報の検出として、アクセルペダルの解放の検出があり、このアクセルペダル解放の検出としては、アクセルペダルの解放変位の検出、同ペダルの解放速度の検出あるいは同ペダルの解放加速度の検出等がある。

【0024】更に、他の各種情報の検出として、ハンドルの操舵の検出があり、この操舵の検出としては、操舵角の検出、操舵速度の検出あるいは操舵加速度の検出等がある。更に、他の各種情報の検出として、ハンドルの戻しである操舵戻りの検出があり、この操舵戻りの検出としては、操舵戻り変位の検出、操舵戻り速度の検出あるいは操舵戻り加速度の検出等がある。

【0025】以上の各種情報の検出は、車両の運転に関する情報であるが、その他、例えば車両に乗車している乗員の挙動の検出がある。この乗員挙動検出としては、乗員のシート着座時のシート荷重の検出、乗員が移動することによりシート荷重分布変化の検出、車両に設けたカメラ等の画像検出手段を用いた画像による乗員挙動検出あるいは赤外線による乗員挙動検出等がある。更に、他の各種情報の検出として、車両の挙動の検出があり、この車両の挙動の検出としては、車両のスピンを検出、車両の加速の検出、車両の減速の検出、車輪の空転の検出あるいは車輪のロックの検出検出等がある。

【0026】更に、各種情報の検出として、道路状況の検出がある、この道路状況の検出としては、水平路の検出、上り坂の検出、下り坂の検出、左傾斜路の検出、右傾斜路の検出、舗装路の検出あるいは非舗装路の検出がある。更に、図示しないが道路状況の検出として、直線路の検出や曲線路の検出等がある。これらの各種情報の検出のうち、特に、操舵検出、乗員挙動検出、車両挙動検出、道路状況検出による情報は、ベルトスラック除去制御に用いられるばかりでなく、緊急時のベルトテンション増大制御のためにも用いられる。なお、前述の各種情報は互いに組み合わせて用いることでベルトスラック除去制御を行うようにすることもできる。

#### 【0027】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のシートベルトシステムによれば、シートベルトの通常装着時には、シートベルトをベルトスラックがなく、しかもベルトテンションが非常に小さく実質的に0にして乗員にフィットさせることができる。したがって、乗員に対してシートベルト着用時の圧迫感をほとんど抱かせず、シートベルトの通常装着時でのコンフォート性をより確実に保持できる。しかも、通常装着時にベルトテンションを0またはほぼ0の非常に小さい値に設定しても緊急時のシートベルトによる乗員の拘束性をより確実に維持できる。

【0028】特に、乗員の車両乗車時における各種情報を用いてベルトスラック除去制御を行うようにしているので、シートベルトの通常装着時にベルトスラックが発生したままになることを防止できる。これにより、通常装着時でのコンフォート性をより効果的に保持でき、しかも緊急時のシートベルトによる乗員の拘束性をより確実に維持できる。しかも、緊急時にはベルトスラック除去制御を行うばかりでなく、ベルトテンションを増大することにより、乗員拘束力を大きくすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のシートベルトシステムの実施の形態の一例を模式的に示すブロック図である。

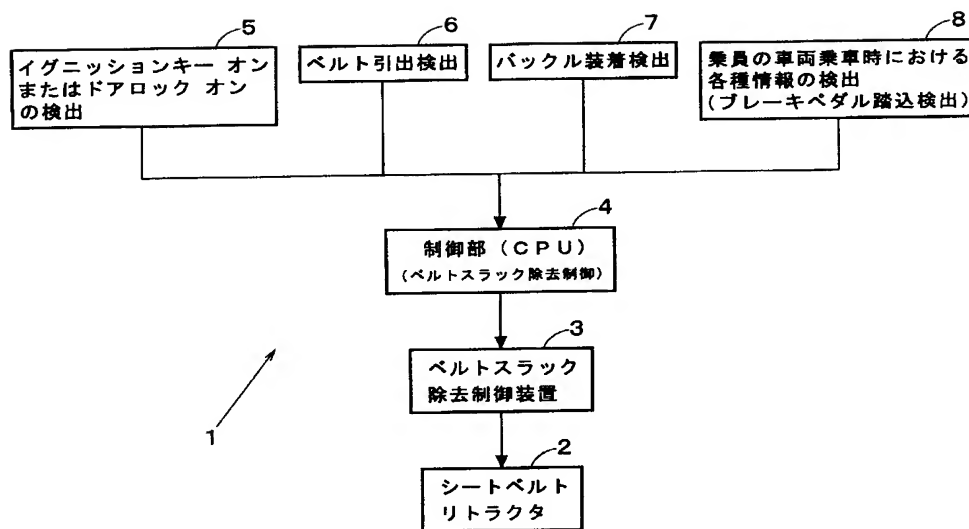
【図2】 図1に示す例のシートベルトシステムにおけるベルトスラック除去制御のためのフローを示す図である。

【図3】 図1に示す例のシートベルトシステムにおけるベルトスラック除去制御のために用いられる各種情報を説明する図である。

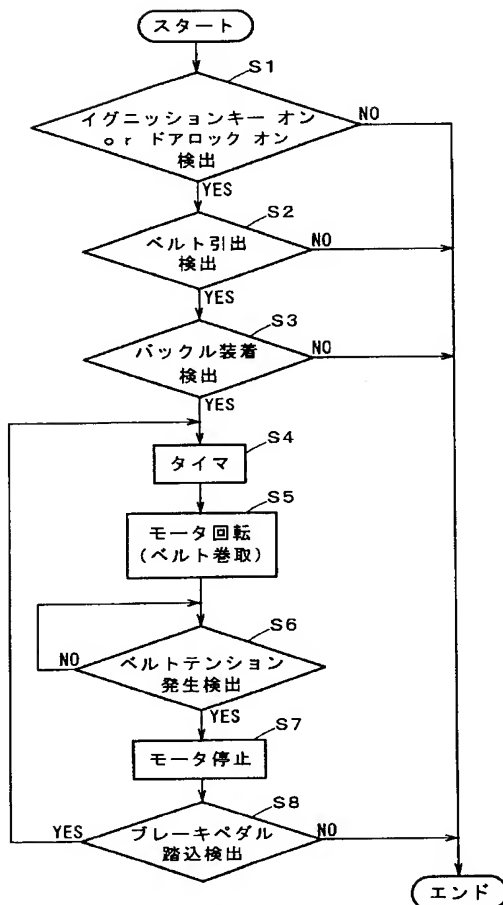
#### 【符号の説明】

1…シートベルトシステム、2…シートベルトリトラクタ、3…ベルトスラック除去制御装置、4…制御部（CPU）、5…イグニッションオンまたはドアロックオン検出手段、6…ベルト引出検出手段、7…バックル装着検出手段、8…乗員の車両乗車時における各種情報の検出手段（ブレーキペダル踏込検出手段）

【図 1】



【図 2】



【図3】

